رسالة

فى

صنعة الاسطرلاب بالطريق الصناعى

لابى نصر منصور بن على بن عراق مولى امير المؤمنين
المتوفى فى عشر الثلاثين واربعمائة من الهجرة

الى ابى عبدالله محمد بن على المامونى فى صنعة
الاسطرلاب بالطريق الصناعى



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية
حيدرآباد الدكن
صانها الله تعالى عن جميع بلايا الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ / ١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠ / ١٣٥٧ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

سرني اطال الله بقاء الحر الكامل والنجيب الفاضل ما وقفت عليه من رغبته فى اقتناء العلوم ومحبته خاصة لعلم النجوم فانه العلم الذي يجلو الفكر ويشحذ الذهن وعرفت شغفه بالاسطرلاب فرأيت ان ارسم له ايده الله فى صنعته عملا خفيفا مؤديا الى الحقيقة عاريا عن البراهين الهندسية ليكون اسهل مأخذا واقرب متناولا الى ان اتبع ذلك بما ينشط نحوه ويفسحه من الابانة عن براهين اي نوع شاء من الانواع والله الموفق للصواب والمعين عليه وهذا حين ابتدىء رسم ما وعدته •

عمل المدارات الثلاثة وفلك البروج فى الصفيحة

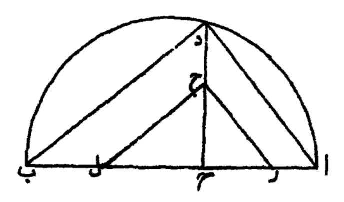
اذا اردنا عمل الاسطرلاب الشمالى نحكم صنعة (١) والصفايح فى استواء السطوح صحة الاستدارة باى قدر اردنا وندير فى الصفيحة مدار رأس الجدى وهو اعظم الدائرة تدار على مركز الصفيحة من الدوائر الثلاثة المرسومة فيها ونربعها كما ربعنا دائرة اب ج د ـ بقطرى ـ ا ح ب د ـ ونسمى احد القطرين خط نصف

(١) هنا خرم فى الاصل

النهار فيكون القطر الثانى خط الاعتدال وتقسم نصف قطر هذه الدائرة بسبعة اقسام متساوية ونعد من هذه الاقسام من عند طرف خط نصف النهار خمسة ونجعل حيث انتهينا مركزا وندير عليه يبعد الخمسة الاقسام دائرة من غير ان تؤثر رسمها فى الصفيحة فتكون هذه الدائرة دائرة فلك البروج فى الاسطرلاب ثم ندير على مركز الصفيحة وببعد تقاطع رسم دائرة فلك البروج وخط الاعتدال دائرة فيكون مدار رأس الحمل والميزان •

ثم ندير ايضا على المركز يبعد ثلاثة اقسام من تلك الاقسام دائرة فيكون مدار رأس السرطان وهذه صورة تلك •

ش — ١



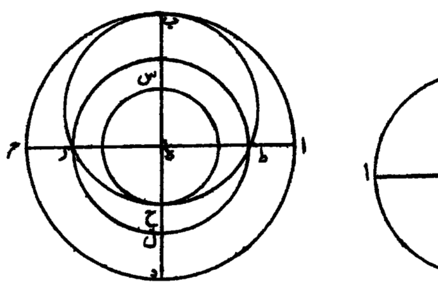
دائرة ـ ب ز ح ط ـ دائرة فلك البروج ودائرة ـ ز ل ط ك ـ مدار رأس الحمل والميزان ودائرة ـ س ح ـ المماسة لفلك البروج مدار رأس السرطان ومركز جميعها سوى فلك البروج ـ ه •

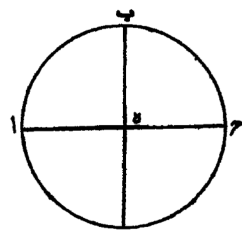
نرسم رأس البروج على دائرة فلك البروج •

فان اردنا ان نعلم رأس البروج على دائرة فلك البروج فى الصفيحة فانا نرسم نصف دائرة ـ اب ـ ونقسم قطر ـ اب ـ بعشرة اقسام متساوية ونأخذ ـ اج ـ بقدر اربعة من تلك الاقسام ونخرج من نقطة ـ ج ـ الى محيط الدائرة خط ـ ح د ـ عمودا على قطر اب ـ ونصل ـ ا د ـ ب د ـ ثم نأخذ من ـ ح د ـ خط ـ ج ح بقدر نصف قطر مدار رأس الحمل والميزان فى الصفيحة ونخرج من نقطة ـ ح ـ الى قطر ـ اب ـ خطى ـ ح ز ـ ح ل ـ موازيين لخطى ـ ا د ـ ب د ـ ثم ندير على مركز الصفيحة ببعد ـ ز ج دائرة فتجوز من دائرة فلك البروج فيها على رأس الثور والسنبلة •

وايضا ندير على مركز الصفيحة ببعد ـ ب ج ـ دائرة فتجوز من دائرة فلك البروج فى الصفيحة على رأس الحوت والعقرب •

ش ـ ٢

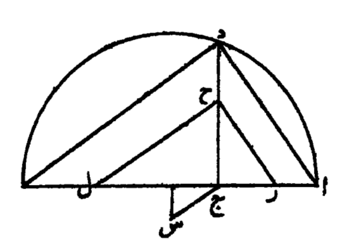




ونعيد نصف دائرة ـ اب ـ ونقيم على مركزها عمود ـ ه س بقدر قسم واحد من اقسام قطر ـ اب ـ العشرة ونثبت احد طرفى البركار على نقطة ـ س ـ ونفتح رأسه بقدر قسمين من اقسام العشرة وندبره الى قطر ـ اب ـ ونخرج من النقطة التى تنتهى اليه عليها كنقطة ـ ج ـ الى محيط الدائرة خط ـ ح د ـ عمودا على قطر ـ اب ـ ونصل ـ اد ـ ب د ـ ثم نأخذ من ـ ح د ـ خط ج ح ـ مساويا لنصف قطر مدار رأس الحمل والميزان فى الصفيحة ونخرج من نقطة ـ ح ـ خطى ـ خ ز ـ ح ل ـ موازيين لخطى اد ـ ب د ـ ثم ندير على مركز الصفيحة ببعد ـ ز ح ـ دائرة فتجوز على رأس الجوزاء والاسد فى دائرة فلك البروج فى الصفيحة وندير ايضا على مركز الصفيحة ببعد ـ ل ج ـ دائرة فتجوز على رأس الدلو والقوس فى فلك البروج فى الصفيحة ٠

قسمة

ش — ٣



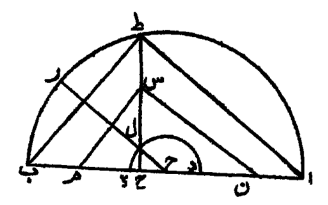
قسمة البروج والدرج فى فلك البروج

والعمل العام لمعرفة رأس البروج وسائر الاجزاء ان نرسم نصف دائرة ـ اب ـ على مركز ـ ج ـ ونرسم على مركز ـ ج ويبعد خمسة قطر ـ اب ـ نصف دائرة ـ ه د ـ ونأخذ ـ ب ز ـ بقدر بعد الجزء من المنقلب ونصل ـ ز ج ـ يقطع دائرة ـ د ه ـ على ـ ل ونجيز على ـ ل .. خط ـ ح ل ط ـ قائما على قطر ـ اب ـ ونصل ا ط ـ ب ط ـ ونأخذ ـ ح س ـ مساويا لنصف قطرمدار الحمل ونخرج ـ س ن ـ س م ـ موازيين لخطى ـ اك ـ ط ب ـ ثم نفتح رأس الفرجار بقدر ـ م ح ـ وندير على مركز الصفيحة فحيث قاطع رسم فلك البروج فهناك الجزء المطلوب فى الجهة التى عمل عليها الاسطرلاب من جهتى الشمال والجنوب •

ونفتحه بقدر ـ ب ح ـ ونديره ايضا على مركز الصفيحة فحيث قاطع فلك البروج فهناك الجزء الذى فى غير جهة الاسطرلاب

المفروض بعده من المنقلب بقدر ــ ب ز •

ش ــ ٤



عمل الافق ومقنطرات الارتفاع

فان اردنا ان نرسم دائرة الافق ومقنطرات الارتفاع فى الصفيحة رسمنا دائرة ــ ا ب ــ ونجعل قطرها مساويا لنصف قطر مدار رأس الحمل والميزان فى الصفيحة ونخرج فيها قطر ــ ا ب وتقسم الدائرة ستين قسما متساوية ان كنا نريد ان تقسم مقنطرات الارتفاع بتزايد ستة اجزاء ستة اجزاء •

وان كنا نريد ان نرسمها بتزايد ثلاثة اجزاء فانا نرسم الدائرة بمائة وعشرين قسما متساوية ثم نأخذ من عند نقطة ــ ا ــ لمعرفة مركز دائرة الافق وقطرها قوس ــ اج ــ بقدر ضعف عرض البلد ونصل ــ اح ــ ونخرجه الى الخط الذى اجزناه على نقطة ــ ب عمودا على خط ــ ا ب ــ كما اخرجنا آخر ثم نأخذ من عند مركز الصفيحة من خط نصف النهار الى نصف الذى يكون فيه العمل بقدر

ب ز ـ ونجعل بحيث انتهينا مركزا وندير عليه ببعد ـ ز ا ـ دائرة فتكون دائرة الافق وفى علم اقطار المقنطرات ومركزها نأخذ ـ ا ج بمقدار مجموع العرض والارتفاع و ـ ب د ـ بقدر ما نزيد العرض على الارتفاع ونأخذه فى غير جهة ـ ا ج ـ كما هو فى الصورة الثانيـة •

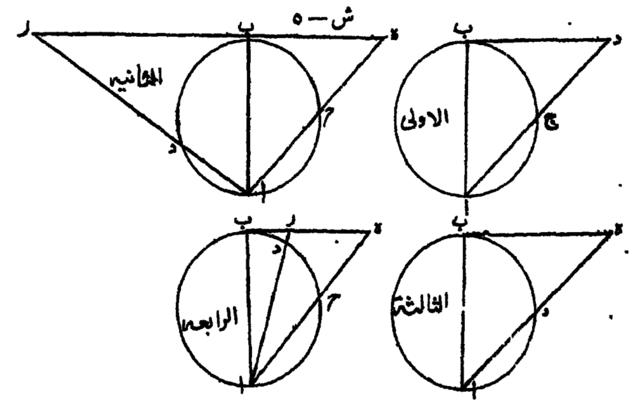
ونصل ـ ا ج ـ ا د ـ ونخرجها الى العمود على قطر ـ ا ب الذى اجزناه على نقطة ـ ب ـ كخطى ـ اح ه ـ ا د ز ـ ثم نأخذ من عند مركز الصفيحة من خط نصف النهار الى النصف الذى يكون فيه العمل بقدر ـ ب ه ـ والى النصف الآخر بقدر ـ ب ز ـ وبنصف مجموع ذلك ونزيد على منتصفـه ببعد نصفه دائرة فتكون المقنطرة التى اردنا •

وان كان ارتفاع المقنطرة مساويا للعرض فانا نأخذ ـ ا ج مساويا لضعف العرض ونقصر به وحده كما هو فى الصورة الثالثة •

ونصل ـ ا ج ـ ونخرجه الى الخط الذى ذكرنا كخط ـ ا ح ه ـ فيكون ـ ب ه ـ قطر المقنطرة ومنتصفـه مركز المقنطرة فان زاد الارتفاع على العرض أخذنا ـ ا ج ـ كذلك بقدر مجموع العرض والارتفاع و ـ ب د ـ بقدر ما نزيد الارتفاع على العرض ونأخـذه فى جهة ـ ا ج ـ كما هو فى الصورة الرابعة ونصل ـ ا ج ا د ـ ونخرجهما ايضا الى الخط الذى ذكرنا كخطى ـ ا ح ه ـ ا د

ز ــ فيكون ــ ه ز ــ قطر المقنطرة ومنتصفه مركزها وبعد محيط المقنطرة من مركز الصفيحة كخط ــ ب ز ــ الى النصف الذى فيه العمل ٠

وان اردنا ان تكون الدائرة اعظم لتكون القسمة اصح جعلنا قطر الدائرة مثل قطر المدار ونأخذ انصاف الخطوط بهذا العمل بدل ما أخذنا الآن جميعها وان جعلنا ايضا نصف قطر هذه الدائرة مساويا لقطر مدار الحمل وأخذنا ارباع الخطوط التى تجر بهذا العمل كان ذلك واحدا ٠



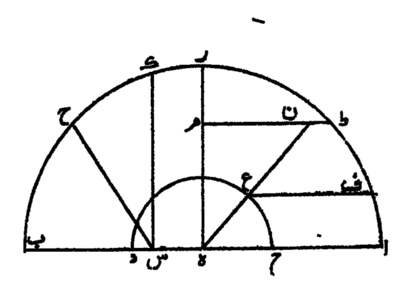
استخراج مدارات الكوكب ذوات العروض

فان اردنا ان نرسم مجرى الكواكب الثابتة ذوات العروض فى الصفيحة فانا نرسم نصف دائرة ــ ا ب ــ على مركز ــ ه ــ وندير

ايضا

ايضا على مركز ـ ه ـ ويبعد خمس قطر ـ اب ـ نصفه دائرة ـ ح
د ـ ونخرج من نقطة ـ ه ـ الى محيط دائرة ـ اب ـ خط ـ ه ز
عمودا على قطر ـ اب ـ ونأخذ كلا ـ ب ح ـ اط ـ بقدر بعد
الكوكب فى فلك البروج من اقرب الاعتدالين ونصل ـ ح ه
ونجيز على تقاطع ـ ه ح ـ ودائرة ـ ح د ـ خطا موازيا ـ له ز
ينتهى الى قطر ـ اب ـ ومحيط دائرة ـ اب ـ كخط ـ ش ك
ونسمى هذا الخط المحفوظ ونخرج من نقطة ـ ط ـ الى خط ـ ه ز
خط ـ ط م ـ موازيا بقطر ـ اب ـ ونسميه العرض الاول ثم نثبت
احد طرفى البركار على مركز ـ ه ـ وقد فتحنا رأسه بقدر الخط المحفوظ
ندير الطرف الآخر الى حيث انتهى من خط ـ ط م ـ كخط ـ ه ن
ونخرج من تقاطع ـ ه ن ـ ودائرة ـ ح د ـ خطا موازيا لقطر
اب ـ كخط ـ ع ف ـ فتكون القوس التى بين اقرب طرفى القطر
وبين ـ ف ـ قوس التعديل •

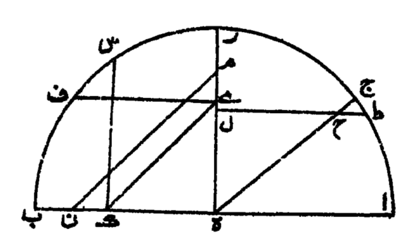
ش — ٦



ثم نعيد نصف دائرة ـ اب ـ وخط ـ ه ز ـ لئلا يتشوش الشكل بالخطوط الكثيرة وننظرفان كان عرض الكوكب وميل الدرجة فى جهة واحدة جمعنا عرض الكوكب وقوس التعديل فان كانا فى جهتين مختلفتين ننقص الاقل من الاكثر فيحصل بعد الزيادة اوالنقصان الحصة فنأخذ ـ ا ج ـ بقدر الحصة ونصل ا ه ج ـ ونأخذ منه ـ ه ح ـ مساويا للخط المحفوظ ونجيز على نقطة ح ـ فى ربع ـ ا ه ز ـ خطا موازيا للقطر ـ ا ب ـ ينتهى الى ـ ه ز ـ ودائرة ـ اب كخط ـ ط ح ل ـ ونسمى ـ ط ل ـ القوس الثانى ـ و ـ ه ل ـ بعد المركز ثم نأخذ فى الربع الآخر من خط ـ ه ز خط ـ ه م ـ مساويا للقوس الاول ومن خط ـ ه ب ـ خط ـ ه

ن ـ مساويا للقوس الثانى ونصل ـ م ن ـ ونأخذ ـ ن س ـ بقدر عرض الكوكب ونخرج من نقطة ـ س ـ الىقطر ـ اب ـ عمود س ت ـ ثم نخرج من نقطة ـ ك ـ الى خط ـ ه ز ـ خط ـ ك ى موازيا لخط ـ م ن ـ ونخرج من نقطة ـ ى ـ الى محيط دائرة ـ ا ب ـ خط ـ ى ق ـ موازيا لقطر ـ اب ـ ونسمى القوس التى بين نقطة ـ و ـ وبين اقرب طرفى ـ اب ـ منه القوس المحفوظة •

ش ـ ٧

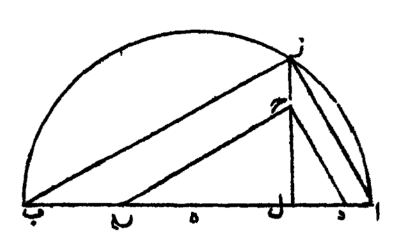


ونعيد ايضا نصف دائرة ـ اب ـ ونأخذ من عند المركز من قطر ـ اب ـ خط ـ ه ل ـ بعد المركز ونخرج من نقطة ـ ل الى محيط دائرة ـ اب ـ خط ـ ل ز ـ عمودا على قطر ـ اب ونصل ـ از ـ ب ز ـ ثم نأخذ من ـ ل ز ـ خط ـ ل ح ـ مساويا لنصف قطر مدار رأس الحمل والميزان ونخرج من نقطة ـ ج ـ ج ح

ح د - موازيين لخطى - ا ز - ب ز - فان كان الكوكب شماليا فان ز ل - نصف قطر مداره وان كان جنوبيا فان - ح ل - الاعظم نصف قطر مداره فيصير قطر مداره معلوما وجهة الكوكب فى الشمال اوفى الجنوب اما اذا كان العرض وميل درجة الكوكب فى جهة فعلومة واما اذا كان فى جهتين فان الكوكب فى جهة الاكثر من العرض قوس التعديل ابدا فى جهة ميل درجة الكوكب •

وينبغى ان تعلم ان - ه ل - الذى سميناه بعد المركز اذا كان اكثر من خمس قطر - ا ب - والكوكب جنوبى لم يمكن ان نرسم مجراه فى الاسطرلاب الشمالى •

ش - ٨



معرفة الجزء المسامت للكوكب فى الاسطرلاب

وهو جزء الممر ونعيد نصف دائرة - ا ب - وايضا نصف دائرة - ح د - وعموده - ه ز - على قطر - ا ب - ونأخذ - ل و - بقدر

القوس

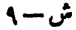
القوس المحفوظة ونخرج ـ ف ع ـ موازيا لقطر ـ ا ب ـ ونصل ف ه ـ ونجيز على تقاطعه ـ مع ـ ح د ـ خطا موازيا لقطر ـ ا ب ايضا لخط ـ س ح ل ـ ونخرج من نقطة ـ ج ـ الى محيط الدائرة عمود ـ ح ك ـ على قطر ـ ا ب •

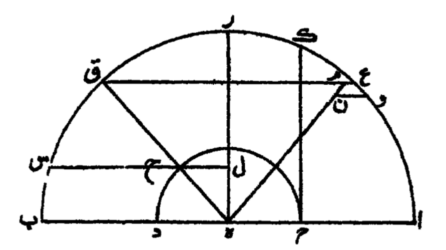
ثم نفتح رأس البركار بقدر ـ س ح ل ـ ونثبت احد طرفيه على مركز ـ ه ـ والطرف الآخر حيث انتهى من خط ـ ف ع ـ كخط ـ ه م ـ ونأخذ من خط ـ ه م ـ خط ـ ه ى مساويا لعمود ـ ح ك ـ ونخرج ـ ب ف ـ موازيا لقطر ـ ا ب ثم نأخذ من اجزاء فلك البروج المرسومة للاسطرلاب من عند اقرب الاعتدالين من درجة الكوكب بعدد اجزاء ـ ز ب ـ من اجزاء دائرة ـ ا ب ـ المساوية. فحيثما انتهينا جعلنا الكوكب مسامتا له اعنى انه اذا اخرج من مركز الصفيحة الى هذا الجزء الذى ينتهى اليه بهذا العمل خط مستقيم مر على الكوكب ونجعل بعد الكوكب من مركز الصفيحة كما يخرج لنا من نصف قطر مداره بما قدمنا •

هذا اذا كان الكوكب فى غير جزءى الانقلاب فاما اذا كان فى احدهما فان الجزء الذى ينبغى ان يكون مسامتا للكوكب هو جزؤه •

فاما قطر مداره فانه ان كان شماليا عن رأس الجدى وعلمناه وان لم يكن تركناه وان كان جنوبيا عن رأس السرطان وعرضه

ليس باكثر من ضعف الميل اوكان شماليا عنه علمنا له والا تركناه ٠





والعمل ان نجعل ـ اب ـ فى الشكل المتقدم لمعرفة قطر المدار بقدر تمام فصل ما بين العرض والميل ان كانا فى جهتين وبقدر تمام مجموعهما الى الربع ان كانا فى جهة ثم نتمم سائر العمل كما ارشدنا اليه هناك ٠

عمل خطوط الساعات المعوجة

فاما الدوائر التى ترسم فى الاسطرلاب لمبادى الساعات فانها ترسم هكذا ٠

نقسم كل ما يقع تحت دائرة الافق الى لدن خط نصف النهار من المدارات الثلاث المرسومة فى الاسطرلاب ستة اقسام متساوية ثم نطلب مركز دائرة تمر على نهايات الاسداس الثلاثة الاول فتدار الدائرة على تلك النقط الثلاث هو مذكور فى كتاب

الاصول .

وكذلك فى نهايات الاسداس الثانية والثالثة الى السادسة من كلا الجانبين وليس يؤدى هذا الى الحقيقة الا فى المدارات الثلاث فقط .

وقد بينت ذلك فى كتابى فى السموت وجوابى لابى الريحان محمد بن احمد البيرونى فيما سأل عنه من شأن هذه الدوائر وماشا كلها من مسائله على سبيل الكريات لكنه اقصى ما قدر عليه فيها فى الاسطرلاب كالذى يعمل ايضا فى الرخامات فانه مثل هذا .

وبقى علينا ان نصف كيف ترسم دوائر السموت فى سطح الاسطرلاب .

عمل دوائر السموت

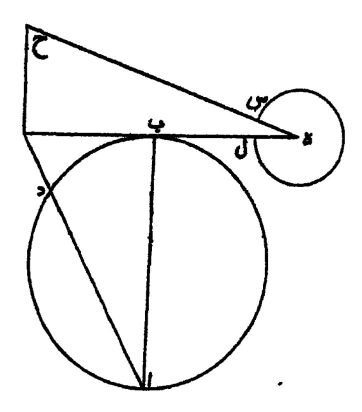
فنعيد دائرة ـ اب ـ المساوية القطر لنصف قطر مدار رأس الحمل والميزان وقطر ـ اب ـ والخط الذى يمر بنقطة ـ ب ـ عمودا على ـ اب ـ ثم نأخذ ـ ب د ـ بقدر ضعف عرض البلد ونصل ـ اد ونخرجه الى الخط الذى ذكرنا كخط ـ ادز ـ ونخرج من نقطة ز ـ خط ـ زح ـ عمودا على ـ زب ـ ونأخذ ـ زهب ـ مساويا لخط ـ ادز ـ وندير على مركز ـ ه ـ دائرة ـ ل ج ـ باى بعد اردنا ثم نأخذ قوس ـ ل س ـ بقدر بعد السمت الذى نريد من خط الاعتدال ونصل ـ ه س ـ ونخرجه الى خط ـ ز ح ـ كخط

ه س ح ـ ثم نأخذ من خط نصف النهار فى الاسطرلاب من عند مركز الصفيحة الى غير النصف الذى فيه العمل بقدر ـ ب ز ـ ومن عند ـ ز ـ من خط نصف النهار الى النصف الذى فيه العمل بقدر ب ه ـ ومن العمود علـى خط نصف النهار الذى يجوز على نظير نقطة ـ ز ـ بقـدر ـ ز ح ـ ونصل نظيرى ـ ح ـ ه ـ فيكون نصف قطر دائرة السمت من خط الاعتدال الذى عملناله فى الربعين المتقابلين اللذين ليس ربع مركزها احدهما، اما فى الربع الذى فى جهة ربع المركز فى جهتى المشرق والمغرب ففى غير جهة من جهتى الشمال والجنوب، واما فى الربع الذى فى جهة ربع المركز من جهتى الشمال والجنوب ففى غير جهة من جهتى المشرق والمغرب •

وكذلك نعمل سائر ابعاد السموت من خط الاعتدال فى هذين الربعين •

فان اردنا ذلك فى الربعين الباقين فانا نخرج خط ـ ز ح من نقطة ـ ز ـ على استقامة وندير كما ديرنا من دائرة ـ ل ج ـ فى الجهة الاخرى من جهة ـ س ـ عن نقطة ـ ل ـ فنجد مركز الدوائر التى نريد عـلى الخط المخرج من نقطة ـ ز ـ وجميعها فى سطـح الاسطرلاب تمر على نظير نقطة ـ ه ـ فيه والدائرة التى مركزها ز ـ ونصف قطرها ـ ز ه ـ فان نظيرها فى الاسطرلاب هى التى لاسمت لها •

ش ــ ١٠



وان نحن جعلنا قطر ــ ا ب ــ مساويا لقطر مدار رأس الحمل والميزان اخذنا انصاف مايخرج الابهذ العمل من الخطوط التى تستعمل وان جعلنا قطر ــ ا ب ــ ضعف قطر المدار اخذنا ارباع ذلك وعلى هذا القياس فيما زاد ونقص •

فهذا ايدالله الحر الفاضل فى صنعة الاسطرلاب عمل خفيف على صحته، رسمته له زاده الله رغبة فى العلم وبلغه اقاصى امانيه فيه بمنه ولطفه •

تمت الرسالة

ولله الحمد وعلى النبى محمد الصلواة والرحمة